FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1908

THÈSE

N° 84

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le mercredi, 9 décembre 1908, à 1 heure

LE SANG HUMAIN

VARIATIONS DE LA COMPOSITION CHIMIQUE

du sérum et du plasma dans les maladies

PAR

Louis BARBIÉ

Pharmacien de 1re classe
Préparateur à l'École Supérieure de Pharmacie
Ancien interne des Hôpitaux de Paris

Président :	M. POUCHET	*Professeur*
Juges. . .	MM. SEGOND	*Professeur*
	DESGREZ	*Agrégés*
	P. DUVAL	*Agrégés*

PARIS

LIBRAIRIE DES FACULTÉS DE MÉDECINE

OLLIER-HENRY

8, Rue Casimir-Delavigne, 8

1908

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. LANDOUZY.
Professeurs	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	GARIEL.
Chimie organique et chimie générale	GAUTIER.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	BOUCHARD.
Pathologie médicale	BRISSAUD. DEJERINE.
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE
Anatomie pathologique	PIERRE MARIE
Histologie	PRENANT.
Opérations et appareils	QUENU.
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	GILBERT.
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	THOINOT
Histoire de la médecine et de la chirurgie	GILBERT-BALLET
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER. HAYEM.
Clinique médicale	DIEULAFOY. DEBOVE. LANDOUZY.
Maladies des enfants	HUTINEL.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale	JOFFROY.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	RAYMOND.
Clinique chirurgicale	LE DENTU. X. RECLUS. SEGOND.
Clinique ophtalmologique	de LAPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	ALBARRAN.
Clinique d'accouchements	PINARD. BAR.
Clinique gynécologique	POZZI.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON.
Clinique thérapeutique	Albert ROBIN.

Agrégés en exercice :

MM.	MM.	MM.	MM.
AUVRAY.	COUVELAIRE.	LANGLOIS.	NICLOUX.
BALTHAZAR.	CUNEO.	LAUNOIS.	NOBECOURT.
BRANCA.	DEMELIN.	LECENE.	OMBREDANE.
BEZANÇON Fernand	DESGREZ.	LEGRY.	POTOCKI.
BRINDEAU.	DUVAL Pierre.	LENORMANT.	PROUST.
BROCA André.	GOSSET.	LOEPER.	RENON.
BRUMPT.	GOUGET.	MACAIGNE.	RICHAUD.
CARNOT.	JEANNIN.	MAILLARD.	RIEFFEL
CASTAIGNE.	JEANSELME.	MARION.	SICARD.
CLAUDE.	JOUSSET André.	MORESTIN.	ZIMMERN.
	LABBE Marcel.	MULON.	

Chef des Travaux anatomiques : X.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

LE SANG HUMAIN

Variations de la composition chimique
du sérum et du plasma
dans les maladies

A MON PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR POUCHET

Professeur de pharmacologie et de matière médicale
à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Chevalier de la Légion d'honneur

DIVISION DU TRAVAIL

I. — Introduction et plan suivi.

II. — Les albumines du sérum sanguin. — Comment on les groupe actuellement et quels en sont les caractères. Sur quels corps doivent porter spécialement nos recherches.

III. — Comment on a dosé jusqu'ici l'acétoglobuline, la sérine et la globuline.

IV. — Le formol acétique comme agent de coagulation des albumines. *Notre méthode de précipitation des albuminoïdes dans le sérum sanguin. — Le dosage des chlorures dans le sérum.*

V. — Résultats d'analyses.

VI. — Conclusions.

I

Le sang, et en particulier le sang humain, a été déjà l'objet de nombreuses recherches : physiologistes, histologistes, cliniciens, chimistes, y ont trouvé de quoi s'occuper, et l'activité avec laquelle les travaux ont repris ces dernières années sur la question, montre assez combien elle est vaste encore.

Les uns et les autres ont noté avec soin les anomalies que le sang peut présenter, et cherché à déduire de leurs conclusions une explication des états pathologiques.

Ceux-ci, se basant uniquement sur l'étude des modifications globulaires, ont pu cataloguer certaines maladies. Ceux-là sont arrivés à tirer parti de la plus ou moins grande concentration ou dilution du sang. Certains ont trouvé un enseignement fort intéressant dans le mode coagulation, et dans la rétraction plus ou moins grande et rapide du caillot. D'autres, se lançant dans les dosages de l'hémoglobine, de l'urée, du glucose, de l'alcalinité, des sels, des albumines sériques, etc., ont apporté aussi leur appoint scientifique à la question si délicate et encore obscure du sang.

Et pourtant, malgré tous ces efforts, en dépit de tant de laborieuses recherches, la complexité d'un tel sujet, les difficultés même résultant des méthodes

d'investigation malgré tout imparfaites, font que le sang est encore unue chose incomplètement connue et sur laquelle il reste toujours à dire.

Ainsi, pour nous, qui n'avons voulu aborder qu'une partie de la chimie du sang, nous bornant uniquement à envisager la question des albuminoïdes du sérum et du plasma, et aussi celle des chlorures du sérum, questions que nous avons vues d'assez près, nous y avons trouvé cette obscurité, cette imprécision dont nous parlions il y a un instant. Le sang nous a produit, en somme, l'effet d'un corps chimiquement mal défini, et par conséquent sujet jusqu'à nouvel ordre à de nombreuses et peut-être importantes retouches.

Qu'est-ce en effet que le fibrinogène et d'où vient-il ? Que sont toutes ces globulines qui donnent tant d'instabilité au sérum quand on le chauffe ? Et quel rôle faut-il faire jouer aux agents de coagulation qui séparent le sérum des globules ?

Mais nous ne saurions nous retarder ici sur l'intérêt que présente tout cet horizon d'inconnu. En commençant nos essais, nous avons eu un autre but, et c'est le suivant : *Savoir si oui ou non les composants du sérum et du plasma sont susceptibles de varier dans les états pathologiques.* Si oui, voir *dans quelles mesures se font ces variations* pour tâcher d'en tirer quelque conclusion d'ordre diagnostique.

Comme nous l'exposerons plus loin, nos recherches nous ont conduit à comparer les procédés d'analyses

les plus courants. Nous nous sommes fait une idée personnelle de leur commodité et de leur valeur en tant que méthodes scientifiques. Ne les trouvant pas assez pratiques, leur reprochant d'être ou trop longues, ou trop délicates, ou même imprécises, nous avons été conduit, dès le début même de nos travaux, à rechercher une méthode simple et suffisamment exacte pour précipiter les albumines du sang. Puis, appliquant cette méthode, nous avons dosé les albumines constituantes du sang dans diverses maladies. Enfin, nous avons fait aussi des dosages de chlorures dans les sérums provenant des mêmes malades.

Ainsi donc, notre travail comprendra les trois chapitres essentiels suivants :

1° *Nouvelle méthode de précipitation des albuminoïdes dans le sérum sanguin.*

2° *Recherche des variations des albuminoïdes dans le sérum et dans le plasma de sangs pathologiques.*

3° *Recherche des variations des chlorures dans les mêmes échantillons de sang.*

Et maintenant, avant d'entrer dans la question, qu'il me soit permis d'adresser ici des remerciements aux Maîtres qui me conseillèrent, m'encouragèrent et m'aidèrent.

A mon Maître, Monsieur le Docteur Patein, phar-

macien en chef de Lariboisière, d'abord. C'est lui qui me donna le sujet de ma thèse ; c'est lui qui voulut bien m'ouvrir son laboratoire et m'initier à une question neuve pour moi, à laquelle des recherches de plusieurs années l'ont rendu familier.

Ensuite, à mon Maître, Monsieur le Docteur Bonnaire, professeur agrégé, accoucheur de l'hôpital Lariboisière, qui me donna libre accès dans son service de la Maternité, et me permit d'y puiser de nombreux échantillons précieux pour mes recherches.

Que tous deux croient bien à mes plus sincères sentiments de gratitude.

Enfin, je ne puis oublier une autre petite dette de reconnaissance. C'est celle que j'ai contractée envers mon ami, le Docteur Octave Claude, ancien interne à Lariboisière. Je suis bien aise de pouvoir lui dire merci en réponse aux nombreuses marques d'intérêt et de sympathie qu'il m'a témoignées.

II

Et d'abord, occupons-nous de la composition du plasma et du sérum, au point de vue surtout des albuminoïdes.

Le plasma comme le sérum, qu'on l'ait obtenu directement par sédimentation simple comme chez les hémophiles, ou qu'on l'ait recueilli du sang rendu artificiellement incoagulable comme par l'action de l'oxalate d'ammonium, le plasma et le sérum contiennent en gros *des albuminoïdes*, *des sels*, *du glucose*, *de l'eau*.

N'envisageant ici que les deux premiers groupes, voyons d'abord comment on classe les composés albuminoïdes.

Dans le plasma, on les trouve tous :

Fibrinogène.
Sérine.
Globuline.
Nucléoalbuminoïde.

Dans le sérum on trouve toutes ces substances moins le fibrinogène. Ceci est net. Mais là où les difficultés se montrent, c'est lorsqu'on essaye de démarquer soit dans le plasma, soit dans le sérum, la part qui revient exactement à chacun de ces corps. Le grand ennui provient alors de ce que ces composés

azotés ont des réactions et des propriétés spéciales sans doute, mais réactions en tous cas peu nettes et qui rendent très délicate une délimitation en groupes bien distincts.

C'est ainsi que, si l'on consulte les auteurs qui se sont occupés de la question, on voit que le *fibrinogène* coagule à + 56° et se dédouble à cette température en deux substances : une qui coagule à + 56°, et l'autre coagulable de + 64° à + 72° (1).

Des sérumalbumines, il pourrait y en avoir trois que l'on a désignées sous les noms de α β, γ, et qui auraient comme caractères distinctifs leur température différente de coagulation (2).

Les sérum globulines ou paraglobulines seraient encore distinguées en *deux groupes* au moins : *euglobulines* et *pseudoglobulines*, suivant qu'elles coagulent entre 68° et 75° pour les premières, ou entre 75° et 100° pour les secondes (3).

Et les opinions si diverses des chimistes (4) sur la question des globulines indiquent assez l'indécision qui règne encore sur le groupe obscur dn ces corps.

Panum appelle *sérum-caséine* un globuline qu'il précipite par l'acide acétique dans une solution de sérum étendu d'eau.

---

(1) Arthus. — *Chimie physiologique.*

(2) Ibid.

(3) Patein. — *Congrès de Rome* 1906. (*Act. de la chaleur sur le sérum sanguin*).

(4) Richet. — *Dictionnaire de physiologie.*

Cette même sérum-caséine, SCHMIDT et LEHMANN la font rentrer dans le groupe des *globulines* de Berzélius, et la désignent sous le nom de de *substance fibrino-plastique.*

KUHNE et EICHWALD précipitent des albumines particulières dont ils font des *alcalialbumines* et que Hammarsten range dans le groupe des globulines.

HAMMARSTEN appelle *globuline du sérum* le péricpité obtenu par le sulfate de magnésie à saturation à + 30°

HOFMEISTER et KUNDE obtiennent la *globuline seule* par addition de son volume de solution saturée de de sulfate d'ammonium.

PICK, FULD et SPIRO fractionnent les globulines du sérum par addition de doses croissantes de sulfate d'ammonium, et arrivent à isoler : 1° une *fibrino-globuline ;* 2° une *pseudoglobuline ;* 3° une *euglobuline* qui se diviserait elle-même (MARCUS) en variété soluble et insoluble dans l'eau.

FREUND et JOACHIM admettent une composition plus complète encore de la sérum-globuline qui serait formée de :

Euglobuline (ensemble des substances précipitables par le sulfate d'ammonium au tiers de saturation) ;

Pseudoglobuline (ensemble des substances non précipitées par l'essai précédent) ;

Paracuglobuline (ensemble des substances insolubles dans l'eau ;

Parapseudoglobuline (substances non précipitées par le sulfate d'ammonium et solubles dans l'eau.

Devant des divergences aussi grandes pour des corps sur la nature et les caractères desquels il paraît encore difficile de s'entendre, il nous a semblé qu'il fallait autant que possible simplifier la question et n'étudier pour l'instant dans le sérum, suivant l'idée donnée par M. Patein (1), que trois groupes de corps albuminoïdes :

1° Une *globuline précipitable par l'acide acétique à froid*, ou *acétoglobuline* ou *alcaliséralbumine* (2) ;

2° La *sérumglobuline* non précipitable par l'acide acétique à froid, ou globuline proprement dite ;

3° La *sérine* du sérum.

De même, parallèlement, on aurait dans le plasma :

1° Un *acétofibrinogène* précipitable par l'acide acétique à froid ;

2° Une *globuline* du pasma ;

3° Une *sérine* du plasma.

Il est bien entendu que, si nous donnons un cadre aussi serré à une question aussi vaste, ce n'est point avec l'idée d'étouffer cette question et d'en entraver le développement ultérieur. C'est bien plutôt pour indiquer déjà quelle est la portée de notre tra-

---

(1) Patein. — *Journal de pharmacie et de chimie*, 1er juillet 1906.

(2) Patein. — *Journ. pharm. et chim.*, 15 sept. 1899. (Dosage des mat. alb. dans le sérum sanguin).

vail, et pour qu'il soit possible de s'entendre bientôt, lorsque nous aurons à parler de corps sur la nature et les réactions desquels il faut que nous soyons d'accord. Au surplus, nous ne préjugeons en rien aujourd'hui des termes employés et des réactions dont nous aurons à parler. Aussi, nous semble-t-il, il sera facile, le jour où la question serait plus complètement connue, de remplacer les vieux termes par les nouveaux ; de fusionner ou de dissocier les corps selon ce qui sera alors nécessaire, et de faire rentrer, après correction convenable, d'après leur correspondance, nos pourcentages dans les tableaux qu'il y aura peut-être lieu de publier.

Voilà donc notre façon d'envisager cette grosse question des albuminoïdes du plasma et du sérum. Nous reviendrons plus loin sur les détails techniques de l'analyse.

En ce qui concerne maintenant les sels du sérum, nous nous sommes borné à doser les *chlorures seulement* toutes les fois qu'il nous a paru possible d'obtenir des résultats précis, étant donné nos prises d'essais. Ces recherches nous ont paru surtout intéressantes dans certains cas spéciaux où le taux des chlorures urinaires était considérablement amoindri — vomissements inexercibles notamment. — Et si nous avons étendu nos dosages de chlorures à des cas qui pouvaient nous paraître plus indifférents, c'est pour nous rendre compte des degrés de variations que peuvent subir les chlorures dans le sang au cours des maladies. N'a-t-on pas en effet attiré notre

attention sur ces faits (1) que, chez un pneumonique on a trouvé dans le sang total 0 gr. 314 0/0 de chlore au moment où l'excrétion par les urines était tombée à 0 gr. 135 dans les vingt-quatre heures ? Puis 0 gr. 384 0/0 dans le sang pendant la convalescence, alors que l'urine contenait 8 gr. 462 de chlore par vingt-quatre heures ?

Et aussi, à propos de l'influence de l'alimentation (2), n'a-t-il pas été remarqué que l'inanition prolongée n'exerce aucun effet sensible d'appauvrissement des chlorures du sang ; que chez les personnes bien portantes, l'ingestion de grandes quantités d'eau n'entraîne pas des modifications de la teneur en eau du sang ?

Ainsi, il était intéressant de doser chemin faisant les chlorures du sang dans les cas pathologiques que nous avons eus à notre disposition. Nous dirons plus loin quels sont les procédés que nous avons essayés et celui auquel nous avons donné la préférence.

Nous étant plus spécialement occupé du sérum et n'ayant expérimenté que plus rarement sur le plasma, nous avons volontairement laissé de côté le *fibrinogène* pour le dosage duquel de grands volumes de sang eussent été nécessaires. Nous avons seulement déterminé dans les divers échantillons de *plasma* ce que l'on pourrait appeler provisoirement avec M. Pa-

---

(1) Frémy. — *Encyclopédie chimique. — Les matières minérales du sang (Schenk).*

(2) Ibid. — (Bidder, Schmidt, Voit, Otto).

tein *l'acétofibrinogène*, puis *dans le sérum* ce qu'on a dénommé *l'acétoglobuline* (1). Enfin *dans les deux* là *globuline* et la *sérine*.

Et, pour préciser davantage les corps dont nous voulons nous occuper par la suite, et que nous venons de nommer, disons tout de suite que *l'acétofibrinogène* et *l'acétoglobuline* correspondent tous deux à des *précipités obtenus par l'acide acétique à froid*, au bout de quelques heures, le premier dans le plasma, le deuxième dans le sérum, l'un et l'autre dilués d'eau à un volume de plasma ou sérum pour neuf volumes d'eau ; l'acide acétique doit être versé goutte à goutte jusqu'à réaction acide au tournesol, mais à peine acide.

Par *globuline*, nous entendons comme Hammarsten *le corps qui est précipité de ses solutions par le sulfate de magnésium à saturation*. Nous verrons plus loin qu'il existe pourtant une différence entre les dosages de globuline totale de Hammarsten et les nôtres dans lesquels nous séparons d'abord la globuline précipitable à froid par l'acide acétique (acétoglobuline).

Enfin, par le terme de *sérine*, nous désignons le *corps restant que l'on précipite au sein de ses solutions* lorsqu'on en a séparé d'abord l'acétoglobuline par l'acide acétique à froid, puis la globuline proprement dite par le sulfate de magnésium à saturation.

---

(1) Patein. — *Journal de pharmacie et de chimie*, 1er juillet 1906.

III

Acétoglobuline. — Qu'il s'agisse du plasma ou du sérum, nous avons pu constater constamment après M. Patein que si l'on ajoute goutte à goutte à ces liquides dilués de l'acide acétique à la température ordinaire, il se forme un trouble très net aussitôt, et que les liqueurs ainsi précipitées laissent par le repos se séparer un corps rassemblé en petits flocons. Au bout de quelques heures le liquide s'éclaircit. *Si l'acidité a été excessive*, le précipité formé d'abord se redissout rapidement ; mais dans le même milieu rendu à peine acide par l'acide acétique et éclairci par le repos, de nouvelles quantités d'acide ajoutées après séparation du dépôt formé, ne produisent plus de trouble appréciable, et l'addition de carbonate de soude n'en précipite plus rien non plus de nature albuminoïdique.

Il s'agit bien donc là d'un corps précipitable à froid par l'acide acétique en très léger excès et soluble dans l'acide acétique. Ce corps jouit des propriétés des globulines (*précipitation par le sulfate de magnésie à saturation ; insolubilité dans l'eau pure ; solubilité dans les solutés de NaCl* à 10 0/0); c'est à lui que M. Patein a donné dans le sérum le nom de globuline précipitable par l'acide acétique, que l'on pour-

rait dénommer pour plus de commodité *acétoglobuline* (1).

De même, *dans le plasma*, en procédant comme pour le sérum, M. Patein a remarqué, et nous l'avons constaté aussi, un précipité très net par l'acide acétique à froid. Ce corps, que ses propriétés rapprochent du fibrinogène, qui est peut-être en partie du fibrinogène (la question a besoin d'être approfondie) il ne paraît pas illogique jusqu'à nouvel ordre de le dénommer *acétofibrinogène*.

Mais n'allons pas trop loin sur cette question de l'acétofébrinogène, un peu neuve encore, et voyons ce que l'on sait bien jusqu'ici de cette autre albumine précipitable parallèlement dans le sérum par l'acide acétique à froid.

En 1899, M. Patein, dont nous nous permettons de rapporter ici les remarques (2), distingue *trois albumines* différentes dans le sérum sanguin :

1° *Albumine précipitable par l'acide acétique à froid ;*

2° *Sérine ;*

3° *Sérumglobuline.*

---

(1) C'est un composé spécial et non une partie de la sérumglobuline. L'acétoglobuline ne contient point de phosphore et ce n'est donc point une nucléoprotéide. Elle est différente aussi de la fibringlobuline. (Patein, Soc. biologie, 10 novembre 1906).

(2) Patein. — *Journal de pharmacie et de chimie*, 15 sept. 1899. (Du dosage des matières albuminoïdes dans le sérum sanguin).

L'albumine précipitée par l'acide acétique, décantée, puis lavée à plusieurs reprises, a les propriétés suivantes :

Elle se dissout dans l'acide acétique, dans le carbonate de soude et dans le phosphate de soude.

Elle ne se dissout pas dans les solutions concentrées de chlorure de sodium.

Ces caractères de solubilité et d'insolubilité permettent de considérer cette albumine comme de *l'alcalialbumine*. On sait en effet (1) que l'alcaliovalbumine est facilement soluble dans la soude étendue, le phosphate de soude ordinaire et le carbonate de soude. Ces deux dernières réactions la distinguent nettement de la caséalbumine. Elle est presque soluble dans l'eau et dans le sel marin à 1/10e. C'est cette substance qui aurait reçu le nom impropre de caséosérine.

Cette *acétoglobuline*, M. Patein conseille de la doser soit indirectement, *par différence*, connaissant d'une part le poids de l'albumine totale, d'autre part celui de la globuline et de la sérine réunie ; *soit de l'isoler* par centrifugation, puis de la peser.

Plus récemment (2) M. Patein, auquel nous faisons de larges emprunts au cours de tout ce paragraphe, conseille de séparer *l'albumine précipitable par l'acide acétique* de la façon suivante :

---

(1) Gautier. — *Traité de chimie biologique.*

(2) Patein. — *Journal de Pharmacie et de chimie*, 1er juillet 1906. (Matières albuminoïdes du sérum sanguin).

Patein. — *Congrès de Rome*, 1906.

On prend 50 c.c. de sérum et on y ajoute 450 c.c. d'eau pour obtenir un volume de liquide total égal à 500 c.c.

On y verse goutte à goutte de l'acide acétique jusqu'à réaction faiblement acide (une goutte environ pour 10 c.c. de sérum). *Il faut en éviter un excès* qui redissoudrait le précipité, et *il faut pourtant arriver à une acidification nette* pour obtenir une précipitation totale.

Il se forme un trouble, puis *un précipité floconneux*.

Au bout de quelques heures, on *centrifuge* pour rassembler le précipité. Le sérum limpide ne doit plus précipiter par l'acide acétique ni par le carbonate de soude. *On dissout le précipité* rassemblé par centrifugation *dans du sérum physiologique* à 6 0/00 de chlorure de sodium, soit 100 c.c. environ, et le liquide est placé dans une capsule avec *une ou deux gouttes d'acide acétique à* 1/10e, puis *mis à bouillir*. Après refroidissement, le coagulum doit être rassemblé au fond de la capsule, surnagé par un liquide parfaitement transparent. S'il n'en était pas ainsi, *c'est qu'il y aurait un excès d'acide acétique*. On y ajouterait alors du carbonate de soude avec précaution, et on ferait bouillir à nouveau.

Lorsque le précipité est bien formé, on le jette sur un filtre et *on s'assure que le liquide qui passe ne précipite plus par l'acide azotique* (plus d'albumine). On lave le précipité à l'eau, puis à l'alcool et à l'éther. Enfin on sèche et on pèse. Le résultat multiplié par 20 donne la teneur de un litre de sérum.

Ce précipité fait partie de la sérumglobuline de Hammarsten qui est précipitée par le sulfate de magnésie à saturation. On connaît ce corps sous les noms de *paraglobuline*, *sérumcaséine*, *alcaliséralbumine*, *nucléoalbuminoïde*, *acétoglobuline*.

C'est une *euglobuline* surtout, avec une très petite quantité de pseudoglobuline.

Globuline. — Une fois l'autoglobuline éliminée dans la solution sérique, on dose les albumines restantes : globuline et sérum.

M. Patein conseille (1) de doser d'abord la *somme de sérine et de globuline* non précipitable par l'acide acétique à froid.

Il se sert pour cela du *liquide centrifugé*. 50 c.c. en sont portés à l'ébullition. (La coagulation se fait bien grâce à la réaction faiblement acide.) Le liquide filtré ne doit plus contenir trace de matière albuminoïde.

Le précipité est jeté sur un filtre taré, lavé, séché et pesé.

Après cela, on fait le dosage de la sérumglobuline non précipitable par l'acide acétique, soit directement, soit indirectement, par différence, comme le conseille M. Patein, lorsqu'on connaît la somme de la sérine et de la globuline, et la sérine seule.

Il faut dans les deux cas commencer à précipiter la globuline pour n'avoir plus ensuite dans la liqueur que de la sérine.

On isole la globuline par le procédé Hammarsten

(1) Patein. — *Congrès de Rome*, 1906.

saturation par le sulfate de magnésie. Pour cela, on prend 100 c.c. du sérum dilué à 1/10e et exempt d'acétoglobuline que l'on a séparée par centrifugation. On les met dans une éprouvette de 250 c.c. graduée, et on les neutralise par quelques gouttes d'une solution faible de carbonate de soude. Puis on y ajoute 80 gr. de sulfate de magnésie pulvérisé (quantité suffisante pour saturer la prise d'essai et en précipiter par conséquent la globuline). On agite fréquemment jusqu'à dissolution.

Veut-on peser directement la globuline, on abandonne le liquide vingt-quatre heures. Le précipité de globuline est recueilli sur un filtre desséché et taré. On le lave avec une solution saturée de sulfate de magnésie (qui enlève la sérine entraînée) jusqu'à élimination totale de cette dernière. On chauffe le filtre à 110° pendant plusieurs heures pour coaguler la globuline, et on enlève par des lavages à l'eau bouillante le sulfate de magnésie resté sur le filtre. On dessèche enfin et on pèse le filtre.

Sérine. — Mais il est plus rapide et plus pratique à l'exemple de M. Patein *de négliger la globuline précipitée et d'en faire le dosage indirect*, connaissant d'un côté le poids de la sérine et de la globuline réunies, et de l'autre celui de la sérine seule.

Voici donc comment on peut procéder : (1)

100 c.c. de liquide centrifugé (correspondant à 10 c.c. de sérum) sont neutralisés par quelques gouttes de

(1) Patein. — *Congrès de Rome*, 1906.

solution de carbonate de soude, puis versés dans une éprouvette graduée de 250 c.c. On y ajoute 80 grammes de sulfate de magnésie. On agite jusqu'à dissolution totale. Après quelques heures de repos, on lit le volume du liquide dans l'éprouvette : il est très voisin de 147-148 c.c. On filtre jusqu'à limpidité parfaite, exactement demi-volume de la solution magnésienne à saturation, soit 74 c.c. C'est sur ce demi-volume de liquide, bien débarrassé de la globuline, qu'on fait le dosage de la sérine correspondant à une prise d'essai de 5 c.c. de sérum sanguin.

Pour cela, on ajoute à ces 74 c.c. de sérum magnésien 150 c.c. d'eau environ et six à huit gouttes d'acide acétique cristallisable. On fait bouillir et on a le précipité de sérine. On isole et lave à l'eau ce précipité soit sur un filtre taré, soit à la centrifugeuse, jusqu'à ce que les eaux de lavage ne précipitent plus par le chlorure de baryum. On lave ensuite avec de l'alcool puis de l'éther, et enfin on dessèche et pèse. Le résultat obtenu, multiplié par 200, donne la valeur de la sérine par 1.000 c.c. de sérum.

Faisant alors la différence entre le poids des albumines totales (sérine plus globuline) et celui de la sérine trouvée, on a le poids de la globuline.

Tels sont les procédés employés jusqu'ici pour doser les albuminoïdes du sérum sanguin.

Pour si simple qu'ils paraissent en apparence, ils n'en sont pas moins fort longs et difficiles parfois, et il est juste de reconnaître avec M. Patein que la coagulation de l'acétoglobuline, en particulier, en milieu

acide, est chose *très délicate ;* de même, *la coagulation par la chaleur en milieu acétique du mélange de sérine et de globuline, ou même de la sérine seule, ne se fait pas toujours facilement ni même complètement.* Et nous avons parfois pu constater, au cours de nos dosages, que *le liquide filtré était souvent louche* malgré toutes les précautions prises pour la précipitation des albuminoïdes, et que *ce liquide précipitait alors notablement par l'acide azotique ou le réactif de Tauret.* C'est ainsi que nous avons pu évaluer dans nos premiers essais des *erreurs par défaut de 3 et 4 grammes d'albumine par litre de sérum.*

Nous avons donc été poussé par les difficultés mêmes à chercher un autre procédé de précipitation des albuminoïdes, procédé qui fut plus rigoureux surtout, et en même temps plus rapide et plus simple si possible.

Après divers essais et une série de tâtonnements, nous nous sommes arrêté au formol comme agent de coagulation des albumines du sérum, et nous allons dire un mot des différentes épreuves auxquelles nous avons soumis les liquides sur lesquels ont porté nos expériences avant d'indiquer le détail de notre manière d'opérer sur le sérum. Nous montrerons en même temps les avantages de la précipitation par le formol des matières albuminoïdes du sérum.

IV

PRÉCIPITATION DES ALBUMINOÏDES DU SÉRUM PAR LE FORMOL

Essayant l'action du formol sur les matières albuminoïdes du sérum, voici ce que nous avons constaté :

Le formol, ajouté en excès dans du sérum dilué ou dans une solution d'un quelconque des composés albumineux du sérum, *précipite ce corps albumineux complètement et très rapidement à l'ébullition, en présence d'acétate de soude et d'un excès d'acide acétique.*

Le formol, agent de coagulation dans l'analyse du sang, présente donc sur les autres corps chimiques employés jusqu'ici pour le sérum sanguin l'avantage d'une coagulation immédiatement totale des albuminoïdes. On se rend compte aisément que la coagulation est totale ou qu'il s'en faut seulement d'une quantité tout à fait négligeable, en essayant le liquide séparé du précipité. Ce liquide *ne précipite plus* (c'est à peine si parfois on observe un louche) *avec les réactifs des*

albuminoïdes même les plus sensibles : acide azotique à froid et même réactif de Tanret.

Il était utile, avant d'appliquer un tel procédé de coagulation, de savoir si le formol pouvait, se combinant aux albumines, en fausser le poids d'une façon quelconque. Par les essais faits dans cet esprit avec des solutions albumineuses, nous avons pu nous rendre compte :

1° Que les *précipités d'albumine obtenus par le formol sont constamment de même valeur pour une même solution ;*

2° Qu'*ils sont en même temps inférieurs en poids au poids des extraits obtenus* avec les mêmes solutions d'albumine ;

3° Qu'*ils sont parfois supérieurs aux précipités fournis par l'action seule de l'acide acétique* en présence d'un sel neutre à l'ébullition.

En effet, opérant sur une solution albumineuse obtenue avec une albumine desséchée, nous avons noté les résultats comparatifs suivants :

Essais première série. — 10 c.c. de solution A évaporés à séceité à + 100° donnent un poids *d'extrait* ..... 0 gr. 16

Les cendres fixes de 10 c.c. de cette solution A ..... 0 gr. 02

Les matières organiques sont..... 0 . 14 moins les cendres volatiles.

10 c.c. de cette même solution A précipités par l'*acide acétique* à l'ébullition en présence de NaCl.... 0,129

10 c.c. de solution A précipités par le *formol acétique* en présence de chlorure de sodium..... 0,135

Deuxième série. — 10 c.c. de solution nouvelle B, évaporés à siccité à + 100° donnent un extrait 0 gr. 177

Les cendres fixes en sont..... 0,025

Les matières organiques..... 0,152 moins les cendres volatiles.

10 c.c. de solution B précipités par l'*acide acétique* à l'ébullition en présence de NaCl..... 0,135

10 c.c. de solution B précipités par le *formol acétique* en présence de chlorure de sodium..... 0,145

Nous ajouterons enfin aux remarques précédentes que, pour certains échantillons de sang, en précipitant en bloc les albumines totales du sérum par le formol dans une première expérience, puis dosant séparément ces albumines toujours après précipitation par le formol, nous avons trouvé des chiffres concordant sensiblement. Les différences que nous avons notées au cours de ces essais de contrôle ont varié tantôt en plus, tantôt en moins, entre les limites de 0 gr. 50 et 3 grammes seulement par litre de sérum, selon l'importance des prises d'essais.

De tels résultats étaient encourageants et suffisamment précis en pareille matière. Aussi nous sommes-nous préoccupé d'établir les conditions dans lesquelles la coagulation se fait le mieux.

Nous avons essayé d'abord de chauffer à l'ébullition des solutés de sérums dilués, correspondant à des poids d'albumine variables entre 0 gr.30 et 0 gr.60 avec 5 *à* 10 *c.c. de solution de formol ;* plus
un excès d'acide acétique x à xx gouttes ; plus
chlorure de sodium 0 gr. 50 environ.

Souvent, un coagulum s'est formé immédiatement au sein d'un liquide absolument limpide. Ce coagulum est tantôt comme *poussiéreux*, *très léger* et *facile à laver ;* tantôt *en grumeaux* ayant l'apparence de petites masses d'amidon cuit ou de gelée flottant dans le liquide.

Avec certains échantillons, cependant, concernant surtout des sangs d'éclamptiques, l'addition, à 10 c.c. de sérum dilué dans 150 c.c. d'eau, *d'acide acétique en excès et de formol également en excès, n'a pas donné de coagulum* en présence de chlorure de sodium. Pour provoquer instantanément la coagulation qui s'est faite totalement ensuite, *il a suffi d'ajouter à la solution précédente en ébullition, quelques gouttes de solution concentrée de carbonate de soude.*

D'autres essais tentés dans le but de savoir dans quelle mesure l'acide acétique agissait en présence du formol, nous ont confirmé dans notre idée que *son excès était nécessaire* à une coagulation complète.

Pour résumer tout ce qui vient d'être dit, on peut maintenant en dégager les conclusions suivantes :

1° *Le formol ajouté aux solutions albumineuses de*

sérum, à l'ébullition, en facilite la coagulation, la rend totale.

2° La présence *d'un excès d'acide acétique est nécessaire* et ne gêne en rien.

3° *Est utile en outre la présence de chlorure de sodium et surtout, dans certains cas, celle d'acétate de sodium* qui permet une précipitation complète, là où l'acide acétique combiné au formol et au sel marin ne donnent qu'un résultat incomplet.

L'emploi du formol, neuf en ce qui concerne la précipitation des matières albuminoïdes du sang, a été essayé pour le lait et le fromage et a donné aux expérientateurs de bons résultats :

MM. Trillat et Sauton (1) *insolubilisent par le formol la caséine et les autres albuminoïdes du lait sans en faire varier le poids*, car :

1° *Toute la matière albuminoïde est séparée ;*

2° *Elle possède bien la composition élémentaire de la caséine ;*

3° *Elle n'a subi aucune variation de poids.*

Faisant aussi des essais sur le *fromage* (2), ils arrivent aux conclusions suivantes :

1° *La caséine séparée par le formol ne contient pas*

---

(1) Trillat et Sauton. — *Journal de pharmacie et de chimie*, 16 juillet 1906, et *Congrès de Rome* 1906. (Dosage de la matière albuminoïde du lait).

(2) Trillat et Sauton. — *Journal de pharmacie et de chimie*, 16 novembre 1906, et *Congrès de Rome.* (Sur un nouveau procédé de dosage de la caséine dans le fromage).

de matières étrangères et *à la composition de la matière albuminoïde du lait.*

2° *L'aldéhyde formique n'insolubilise pas les peptones et les albumoses.*

M. Barral (1) emploie aussi le *formol* pour le dosage des matières albuminoïdes dans le lait de femme, et *les résultats auxquels il arrive concordent avec les chiffres obtenus par le calcul des albuminoïdes d'après l'azote total.*

Après avoir dit ce qui précède sur la précipitation des albuminoïdes par le formol, il nous reste à préciser notre mode opératoire dans l'analyse du sérum ou du plasma. C'est ce que nous allons faire maintenant.

Albumines totales. — Si l'on veut doser d'abord en bloc toutes les albumines (ce que nous avons fait dans certains cas comme contrôle, mais qui n'est point nécessaire) on opère de la façon suivante :

— 5 ou 10 c.c. de sérum dans une capsule sont étendus de 10 à 15 fois leur volume d'eau.

— On y ajoute environ 0 gr. 50 NaCl et 1 gramme d'*acétate de soude*, puis x à xx gouttes d'*acide acétique cristallisable* et l'on porte à l'ébullition.

— Quand le liquide bout, on y verse 10 c.c. environ de *formol* à 40 0/0 et on prolonge l'ébullition trois à quatre minutes.

(1) Barral. *Répertoire de pharmacie*, avril 1908. (Dosage des matières albuminoïdes dans le lait de femme).

— On laisse refroidir ; le précipité se dépose, et on jette le liquide sur un filtre taré. (*Le liquide filtré sur AzO^3H ne doit produire aucun trouble à la zone de séparation*).

— *On lave* à l'eau jusqu'à disparition de toute trace de chlorure, plus à l'alcool et à l'éther.

— *On dessèche* le filtre à l'étuve à 100°, et on le *pèse*.

Le poids trouvé, multiplié par 200 ou par 100 (selon l'importance de la prise d'essai) indique, par litre, le poids de toutes les matières albuminoïdes du sérum ou du plasma.

Acétoglobuline et acétofibrinogène. — Procédant ensuite comme M. Patein. On dilue un volume connu de plasma ou de sérum (50 c.c. si c'est possible) avec de l'eau distillée, à raison de 10 c.c. de sérum pour 90 c.c. d'eau (1).

— On ajoute goutte à goutte au sérum ou plasma dilué, de *l'acide acétique jusqu'à réaction très faiblement acide* au tournesol, *mais nettement acide* cependant, et on agite. Il s'est formé d'abord un *trouble*, puis un *précipité floconneux* que l'on abandonne à lui-même pendant quelques heures (4 à 5).

— *On centrifuge le liquide* qui surnage le précipité,

(1) Il est probable que le taux de la dilution a son importance. Dans un cas d'éclampsie, en effet, cette addition d'eau seule a suffi pour produire un précipité floconneux bien net et en quantité pondérable dans du plasma oxalaté. Il n'est pas rare aussi qu'on puisse constater la production d'un louche bien accentué par dilution du plasma à 1/10e.

et on met à part la partie claire. A la fin de l'opération, on *laisse s'égoutter* les tubes aussi complètement que possible pour éliminer les albumines étrangères retenues dans le précipité ou sur les parois des tubes.

— Le précipité d'acétoglobuline ou d'acétofibrinogène *est dissous* dans une centaine de grammes environ d'eau distillée *à la faveur de* 0 *gr.* 50 *de sel marin* et d'un peu d'acide acétique (1).

— La solution, placée dans une capsule, est additionnée de 0 gr. 50 environ d'*acétate de soude* et de dix à quinze gouttes d'*acide acétique cristallisable* et *portée à l'ébullition.*

— On y ajoute alors 5 à 10 c.c. de *formol*, et on maintient une ébullition lente pendant trois minutes environ.

— On laisse refroidir. Le précipité se sépare bien, et le liquide qui le surnage est parfaitement limpide et incolore. On filtre sur un papier taré, et *le liquide ne doit pas précipiter par l'acide azotique.*

— On *lave* avec soin le filtre à l'eau, jusqu'à plus de trace de chlorure ; puis à l'alcool et à l'éther.

---

(1) Nous avons remarqué que ce précipité est assez fréquemment coloré en bleu plus ou moins verdâtre, et que sa solution est elle-même teintée de la même couleur. Nous avons trouvé cette pigmentation parfois très accentuée. Nous n'en connaissons pas exactement la nature encore, et nous avons pensé pouvoir l'attribuer aux pigments du sang, d'autant plus que nous l'avons surtout rencontré dans des sérums de teinte anormale. Il resterait encore à préciser cette question.

— On *dessèche* et on *pèse*. Le poids trouvé multiplié par 20 si l'on a opéré sur 50 c.c. de sérum ou de plasma donne le taux du corps précipité par l'acide acétique à froid pour un litre du liquide essayé.

Globuline et sérine réunies. — On dose ensuite l'ensemble de la globulion, non précipitée dans l'essai précédent, par l'acide acétique à froid, et de la sérine.

— On met dans une capsule un volume variable mais bien déterminé entre 50 et 100 c.c. de sérum dilué, représentant une prise d'essai de 5 à 10 c.c. de sérum.

— On y ajoute environ 0 gr. 50 de *chlorure de sodium*, puis un gramme d'*acétate de sodium*, et une quinzaine de gouttes d'*acide acétique cristallisable*.

— On chauffe jusqu'à l'*ébullition*, et alors on y verse 5 à 10 c.c. de *formol*. On maintient l'ébullition quelques minutes, puis on laisse refroidir.

— On jette sur un filtre en papier, taré. *Le liquide ne précipite plus par* AzO^3H. — On *lave* à l'eau jusqu'à disparition de tout le chlorure ; puis on lave à l'alcool et enfin à l'éther.

— On *dessèche* le précipité à 100° et on *pèse*. — On rapporte le résultat au litre de sérum.

Précipitation de la globuline. — Elle se fait bien par le procédé de *Hammarsten*.

— On met dans une éprouvette graduée de 250 c.c. 100 *c.c. de solution sérique à* 1/10e et de laquelle on a séparé l'acétoglobuline.

— On *neutralise avec soin*, au moyen de carbonate de soude.

— On ajoute 80 *grammes de sulfate de magnésie pulvérisé* et on agite jusqu'à dissolution.

— On *laisse en contact* pendant une douzaine d'heures.

— *La globuline est précipitée ;* on peut la jeter sur un filtre taré et faire directement son dosage de la façon suivante :

— On lave de nombreuses fois le précipité avec une solution saturée à froid de sulfate de magnésie, *jusqu'à élimination de la sérine.*

— On *chauffe le filtre à* 110° pendant plusieurs heures pour coaguler la globuline.

— On enlève par des *lavages fréquemment répétés à l'eau bouillante* le sulfate de magnésie retenu par le précipité (1).

— On *dessèche* et *pèse le filtre avec son précipité de globuline pure.*

Ce procédé, très rigoureux comme nous avons pu nous en assurer, est *extrêmement long.* Aussi préférons-nous *négliger la globuline et la doser par différence*, connaissant d'un côté le poids de la sérine et de l'autre celui de la somme sérine + globuline.

Sérine. — Son dosage se fait ainsi qu'il suit :

— On a, dans l'opération précédente, abandonné

---

(1) Nous avons aussi obtenu de bons résultats par dialyse ; mais le procédé est long.

plusieurs heures à elle-même la solution sérique saturée de sulfate de magnésie à froid.

— On *note son volume*. Il est égal à 147-148 c.c.

— On *filtre* sur un papier plissé cette solution magnésienne albumineuse, et quand *le liquide qui s'écoule du filtre est devenu parfaitement limpide*, on en prend un volume quelconque *que l'on note avec soin*. (En prendre la moitié au moins).

— Cette solution magnésienne albumineuse filtrée ne contenant plus que la sérine, on la verse dans une capsule.

— On *dilue de deux ou trois fois son volume d'eau distillée*, et on précipite à l'ébullition par l'*acide acétique en excès*, et le *formol, en présence d'acétate de soude*, comme il a été dit précédemment.

— Le liquide refroidi et filtré sur un papier taré ne doit plus donner de louche au contact de l'acide nitrique.

— On *lave à l'eau* jusqu'à ce qu'elle ne précipite plus par le chlorure de baryum, ce qui exige des affusions répétées une dizaine de fois.

— On *dessèche* et on *pèse*. Du poids trouvé pour la prise d'essai on déduit le poids de sérine de un litre de sérum.

Connaissant d'une part la somme de la sérine et de la globuline, d'autre part la sérine seule, on a facilement la valeur de la globuline.

Telle est en détail la méthode que nous avons suivie pour nos analyses. Elle est la même, qu'il s'agisse du plasma ou du sérum. Avant d'indiquer les chiffres

auxquels elle nous a conduit, voyons rapidement comment nous avons obtenu les meilleurs résultats pour l'analyse des chlorures.

Nous avons comparé les résultats obtenus avec les mêmes échantillons, en opérant *par pesée*, puis *sur les cendres* faites avec précaution, puis par le procédé que *M. Denigès* recommande pour le dosage des chlorures dans l'urine. (Destruction de la matière organique par le permanganate de potasse et l'acide sulfurique). C'est le *procédé par pesée* qui nous a toujours le plus satisfait, et voici comment on peut procéder :

On opère sur des prises d'essai de 5 *c.c. de sérum au moins, et mieux de* 10 *c.c.*

— Dans une capsule de platine, on met :

5 *à* 10 *c.c. de sérum.* (Volume soigneusement noté)

1 *à* 2 *grammes d'azotate de soude exempt de chlore*

1 *gramme de carbonate de soude pur.*

— Le tout est *évaporé à siceité* (étuve + 100°.

— *Calciner le résidu* avec précaution jusqu'à plus de charbon.

— Laisser refroidir et *dissoudre dans l'eau*, totalement, versant la solution et les eaux de rinçage dans un vase à précipitation chaude.

— *Aciduler par de l'acide azotique en léger excès.*

— Ajouter une solution d'AzO^3Ag *jusqu'à excès.*

— *Chauffer* à l'étuve et *laisser déposer à l'abri de la lumière.*

— *Décanter sur un filtre sans pli* à poids de cendres connu.

— *Laver* plusieurs fois jusqu'à plus de précipité par le sel marin.

— *Dessécher* le filtre et son précipité à plus de 100°.

— *Détacher le précipité.*

— *Incinérer séparément le filtre* dans une capsule tarée.

— *Ajouter le précipité* et *mouiller avec quelques gouttes d'acides azotique et chlorhydrique.*

— *Volatiliser avec soin les acides.*

— *Chauffer jusqu'à fusion du chlorure d'argent.*

— *Laisser refroidir* et *peser le chlorure d'argent obtenu.*

— Ce poids P, multiplié par 0,4075, donne le poids de NaCl pour la prise d'essai.

— Rapporter ce résultat au litre de sérum.

V

CHIFFRES NORMAUX POUR LE SANG HUMAIN

Il n'est pas inutile, avant de passer en revue les chiffres auxquels nous avons abouti pour les albuminoïdes et les chlorures du plasma et du sérum, de rappeler les chiffres normaux qui en ont été établis par les auteurs.

On sait que le sérum ou le plasma sont à volumes égaux dans le sang avec le caillot ou les globules.

Sérum ou plasma.....	500
Caillot ou globules.....	500
pour	1.000 part. de sang

Les albuminoïdes du plasma et du sérum sont en quantités égales dans l'un et l'autre liquide. On a donc, parallèlement, les deux séries de mêmes chiffres pour le sang normal :

PLASMA

Acétofibrénogène (1) $\frac{3-5}{1000} = \left(\frac{4}{1000}\right)$?

Sérine + Globuline $\frac{70-80}{1000} = \left(\frac{75}{1000}\right)$

Albumines totales 79 0/00

Sérine . . . $\frac{45}{1000}$

Globuline . $\frac{30}{1000}$ } 75 0/00

SÉRUM

Acétoglobuline.... $\frac{3-5}{1008} = \left(\frac{4}{1000}\right)$

Sérine + Globuline $\frac{70-80}{1000} = \left(\frac{75}{1000}\right)$

Albumines totales..... 79 0/00

Sérine . . . $\frac{45}{1000}$

Globuline . $\frac{30}{1000}$ } 75 0/00

Na Cl. 5 0/00

Le sang total contiendrait par conséquent ces éléments dans la proportion de :

Acéto $\frac{\text{Fibrinogène}}{\text{ou Globuline}}$ = 2 0/00 — Sér. = 22 0/00 — Glob. = 15 0/00

Au total = 39 gr.

(1) Comme la nature de ce corps n'est pas encore fixée, nous n'oserions pas trop y insister.

CHIFFRES TROUVÉS AUX ANALYSES

Nous ne donnons pas les résultats dans l'ordre où les échantillons nous ont été fournis. Il nous a paru plus logique de les grouper par genres de maladies.

A. — *MAL DE BRIGHT*

N° 1

Hôtel-Dieu. — Service de M. le docteur Dieulafoy.

2 mars 1908. — Un homme de quarante-deux ans ; œdème généralisé.

Brightisme. — Mort asystolie vingt-quatre heures après.

Saignée de 400 c.c. ayant donné :

Sérum (ambré)	299 parties
Caillot	101 —

Dosage des albuminoïdes

Acétoglobuline (pesée)	4 gr. 88 0/00 de sérum	
Sérine + globuline (pesée).....	45 gr. —	—
	49 gr. 88 —	—
Sérine (pesée).....		4 gr. 0/00
Globuline (différence).....		41 gr. 0/00
		45 gr.

Chiffres rapportés au litre de sang

		Acétoglobuline....	3,64
Sérum	746 part. 15	Sérine	2,98
		Globuline.....	30,59
Caillot	253 part. 85		37,21
	1.000		

N° 2

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

30 avril 1908. — F... Marie, vingt-sept ans, ménagère ; III e pare. Grossesse de six mois. Accouchement prématuré. — Depuis cinq ans (date de sa première grossesse) a de l'albumine dans ses urines. A sa deuxième grossesse, crises d'éclapipsie. — Actuellement, brightisme avec ses petits accidents : bruit de galop ; troubles de la vue (neurorétinite albuminurique).

Saignée de 75 c.c. ayant donné :

Sérum (jaune orangé, faiblem. alcalin D : 1.023) 46 parties
Caillot ..... 29 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

(La dilution du sérum à 1/10e a produit un louche très net).

Acétoglobuline ..... 7 gr. 85 0/00 de sérum
Sérine + globuline..... 54 gr. 10 0/00 —

61 gr.95 — —

Sérine (pesée)..... 38 gr. 5 0/00
Globuline (différence)..... 15 gr. 6 0/00

54 gr. 10

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	4 gr. 814
Sérum	613 part. 33	Sérine	23 gr. 61
		Globuline.....	9 gr. 56
Caillot	386 part. 66		37 gr. 98
	999 part. 99		

Chlorures en NaCl (par pesée) 8 gr. 15 0/00 de sérum.

L'analyse de l'urine prise le jour de la saignée a donné :

I

Volume : *en 24 h.*, 1.166 *c.c.*
Aspect : *trouble (boueux). Dépôt blanc jaunâtre, léger.*
Couleur : *jaune rougeâtre (n° 4 de la gamme).*
Odeur : *fétide.*
Réaction : *amphotère.*
Densité : 1.014 à + 15°.

II

Eau	992 c.c.	par litre
Extr. sec	22 gr. 30	—
Matièr. org	15 gr. 30	—
Mat. min	6 gr. 70	—
Urée	12 gr. 60	—
Acide urique	0 gr. 26	—
Phosphate en P^2O^5	0 gr. 35	—
Chlorures en NaCl	2 gr. 69	—

III

Sucre : *néant.*
Albumine ..... 6 gr. 70 —
Bile : *néant.*
Pus : *présence.*
Sang : *néant.*
Urobiline : *petite quantité.*
Indican : *néant.*
Indol : *traces.*
Scatol : *traces.*
Acétone : *néant.*

IV

Examen microscopique : *Cristaux de phosphate ammoniaco magnésien. — Cellules épithéliales du rein. — Leucocytes. — Cylindres granuleux et de leucocytes.*

En comparant les résultats de l'analyse du sang et de l'urine au point de vue des chlorures, on remarquera le *taux élevé des chlorures du sang, à côté du taux beaucoup trop faible du NaCl dans les urines.*

N° 3

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

17 juillet 1908. L... Marthe, trente-six ans, XIIIe pare. — Grossesse de sept mois ; accouchement prématuré le 9 juillet 1908. — Rétinite albuminurique.

Ponction de 37 c.c.

(Coagulation très rapide : quatre à cinq minutes) :

Sérum (alcalin; jaune normal)	22 parties
Caillot	15 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline	9 gr. 66 0/00	de sérum
Sérine + globuline	52 gr. —	—
	61 gr. 66 —	—

Sérine (pesée)	37 gr. 20 0/00
Globuline (différence)	14 gr. 80 0/00
	52 gr.

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline	5 gr. 74
Sérum	594 part. 59	Sérine	22 gr. 11
		Globuline	8 gr. 79
			36 gr. 64
Caillot	405 part. 40		
	999 part. 99		

N° 4

Lariboisière, salle Grisolle. Service de M. le Dr Legendre

1er août 1908. — X..., trente-huit ans. — Mal de Bright. — Albumine dans les urines.

Saignée de 438 c.c. donnant :

Sérum (jaune d'or ; alcalin. D : 1.030).....	168 parties
Caillot	270 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline (précipité bleuté pâle)	7 gr. 80 0/00 de sérum	
Sérine + globuline.....	82 gr. —	—
	89 gr. 80 (1)	—

Comparer les deux chiffres très voisins.

Sérine (pesée).....	61 gr. 91
Globuline (différence).....	20 gr. 09
	82 gr. 00

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	2 gr. 99
Sérum	383 part. 56	Sérine	23 gr. 74
		Globuline.....	7 gr. 70
Caillot	616 part. 43		34 gr. 43
	999 part. 99		

Chlorures en NaCl (sur 10 c.c. sérum) 4 gr. 95 0/00 de sérum

(1)Un dosage de l'albumine totale : acétoglobuline, sérine, globuline, a donné 92 grammes par litre.

B. — UREMIE.

N° 5

Lariboisière. Salle Rabelais. Service de M. le Dr Galliard.

X..., cocher, quarante-cinq ans. — Cyanose avec menace d'asystolie. — Pas d'albumine dans les urines. — Œdème. — Rien au cœur. — Diagnostic : urémie.

Saignée de 470 c.c. recueillie entière sur de l'oxalate d'ammonium, elle donne :

Plasma (couleur normale)	240 parties
Globules	230 —

I. — Essais sur le plasma oxalaté

Acétofibrinogène	8 gr. 90 0/00 de sérum
Sérine + globuline	71 gr. — —
Sérine (précipitée, puis séparée par centrifugation	41 gr. 0/00
Globuline (par différence)	30 gr. 0/00
	71 gr.

Fibrine sèche obtenue p. add. de $CaCl^2$ 7 gr. 80 p. litre plasma

II. — Essais sur le sérum (*obtenu du plasma après précipitation de la fibrine*).

Acétoglobuline	6 gr. 80
Sérine + globuline	66 gr.
	72 gr. 80

a. Sérine (pesée après précipitation et centrifugation)..	35
Globuline (par différence)	31
	66
b Sérine (précipitation et dialyse).....	42.76
Globuline (précipitation et dialyse).....	23
	65.76
c. Sérine (par différence).....	49
Globuline (précipitation et lavages Hammarsten) ..	17
	66

Des trois séries d'essais *a. b. c.* (1), c'est la série *b.* qui correspond à peu de chose près d'une part à la somme de sérine + globuline, d'autre part avec la moyenne des trois résultats. Cette moyenne serait en effet :

Sérine	42 gr. 25
Globuline	23 gr. 66
	65 gr. 91

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

I. — POUR LE PLASMA

		Acétofibrinogène	4 gr. 54
Plasma	510 part. 64	Sérine	20 gr. 93
		Globuline.....	15 gr. 31
Globules.....	489 part. 35		40 gr. 78
	999 part. 99		

(1)Essais tentés pour savoir par quels procédés on pouvait arriver aux meilleurs résultats comme précision et rapidité.

II. — Pour le sérum

Sérum	500 part.	Acétoglobuline. ..	3 gr. 4
Caillot	500 part.	Sérine (moy.42,25)	21 gr. 12
	1,000 part.	Globuline (23,66)	11 gr. 83
			35 gr. 99

C. — ECLAMPSIE

N° 6

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

12 mars 1908. — X..., trente ans, IIe pare. — Deuxième crise d'éclampsie.

Saignée de 415 c.c. reçue sur de l'oxalate d'ammonium ; elle a donné :

Plasma (rougeâtre).....	245 parties
Globules	170 —

Dosage des albuminoïdes

I. — Dans le plasma

Acétofibrinogène (1).....	13 gr. 80 0/0
Sérine + globuline	46 gr.
	59 gr. 80

(1) Le plasma dilué à 1/10e avec de l'eau distillée donne un précipité floconneux, blanc, qui se produit spontanément aussitôt la dilution faite. Le mélange aqueux est légèrement acide. Une goutte d'acide acétique cristallisable ajoutée donne un nouveau précipité. Après dépôt le liquide clair acétique à 1/10e dont quatre gouttes suffisent à déterminer une précipitation totale.

a Sérine (précipitation lavages sur filtre, pesée)	33
Globuline (procédé Hammarsten, pesée).....	87,5
	50 5
b. Sérine (précipitation, lavages par dialyse, pesée)..	31
Globuline (par différence)...	15
	46

La moyenne calculée d'après les deux séries d'essais *a. b.* donne :

Sérine	32 gr.
Globuline	14 gr.
	46 gr.

II. — Dans le sérum (1)

Acétoglobuline	5 gr. 0/00 de sérum
Sérine + globuline.....	56 gr. — —
	61 gr.
a. Sérine (précipitation, lavages sur filtre, pesée)....	42
Globuline (procédé Hammarsten) pesée..... ...	14 5
	56 5
b. Sérine (précipitation lavages par dialyse pesée)...	39
Globuline (différence)..... ...	17
	56

La moyenne calculée d'après les deux séries d'essais *a. b.* donne :

Sérine	40 gr. 5
Globuline	15 gr. 75
	56 gr. 25

(1) La coagulation est faite sur 195 c.c. de plasma, par addition de $CaCl^2$ Le sérum ainsi obtenu, étendu d'eau à 1/10e, louchit immédiatement.

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG OXALATÉ

		Acétofribrinogène	8 gr. 146
Plasma	590 part. 36	Sérine	18 gr. 89
		Globuline	8 gr. 26
Globules.....	409 part. 63		35 gr. 29
	999 part. 99		

N° 7

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

14 avril 1908. — P..., Eugénie, vingt-et-un ans. — Primipare. — Grossesse de sept mois. — Accouchement accéléré. — Eclampsie.

Saignée de 421 c.c. donne :

Sérum (limpide, rouge rubis après centrifugation, Alcalin D = 1.025).....	211 parties
Caillot	210 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES (1)

Acétoglobuline (précipitation par acide acétique seul et précipitation par formol acétique (2)...	4 60 0/00
Sérine + Globuline (3).....	63
	67 60

(1) Un dosage de l'albumine totale donne comme résultat : 70, plus fort légèrement que la somme des deux autres (4,60 + 63).

(2) Deux essais faits avec les réactifs indiqués. — Même résultat : précipitation totale.

(3) Deux essais faits : l'un avec *acide acétique* donne un résultat : 60. *Le liquide filtré trouble par l'acide nitrique ;* l'autre avec *acide acétique + formol* : 63. *Le liquide filtré ne trouble plus par les réactifs des albuminoïdes.*

a. Sérine (séparation, précipitation, pesée)	48 5
Globuline (séparation, coagulation sur filtre Hammarsten, pesée)	12
	60 5
b. Sérine (précipitation et pesée)	53
Globuline (différence)	10
	63
c. Sérine (différence)	55 3
Globuline (séparation, dissolution du précipité et coagulation pesée)	7 7
	63

La moyenne, établie d'après les trois essais tentés avec des méthodes différentes donne :

Sérine	53 gr. 00
Globuline	10 gr. 00
	63 gr. 00

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	2 gr. 30
Sérum	501 part. 18	Sérine	26 gr. 56
		Globuline.....	5 gr. 01
			33 gr. 87
Caillot	498 part. 85		
	999 part. 99		

Chlorures du sérum en NaCl..... 8 gr 77 0/00

N° 8

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

14 avril 1908. — M..., Georgette, vingt ans. — IIe pare. — Grossesse six mois et demie.

Saignée de 386 c.c. donne :

Sérum (opalin, jaune, orangé, alcalin : D=1.023)	198 parties
Caillot	188 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline (1)	8 gr. 2 0/00
Sérine + Globuline (2)	63 gr.
	71 gr. 2 (3)

a. Sérine (séparation sur 10 cc. sérum, précipitation au formol, lavages sur filtre pesée).....	52 2
Globuline (séparation, coagulation sur filtre Hammarsten pesée	10
	62 2

(1) Deux dosages comparatifs : l'un précipitation par acide acétique, l'autre par acide acétique + formol, ont donné sensiblement le même résultat : 8 gr. 2 0/00. — Les liqueurs filtrées ne précipitaient plus par AzO^3H.

(2)Deux dosages comparatifs : l'un après précipitation par *acide acétique seul* a donné 52 gr. pour 1.000. Le liquide filtré précipite encore par AzO^3H. — L'autre après précipitation par *formol acétique* a donné 63 gr. 0/00. — Le liquide qui s'écoule du filtre ne précipite plus par AzO^3H.

(3) Le dosage de l'albumine totale, fait sur 10 c.c. de sérum (précipitation par formol) a donné 71 gr. 2 1/00.

b. Sérine (séparation sur 50 cc. de sérum, précipitation formol, lavages sur filtre pesée)	47 40
Globuline (différence).....	15 60
	62
c. Sérine (différence)	53 8
Globuline (séparation Hammarsten, dissolution du précipité, coagulation par formol pesée)...	9 2
	63

La moyenne établie entre les trois essais différents *a. b. c.* est :

Sérine	51 gr. 25
Globuline	11 gr. 75
	63 gr. 00

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	4 gr. 20
Sérum	512 part. 95	Sérine	26 gr. 22
		Globuline.....	5 gr. 95
Caillot	487 part. 04		
	999 part. 99		

Chlorures du sérum en NaCl..... 7 99 0/00

L'analyse de l'urine prise le jour de la saignée a donné :

I

Volume : 172 cc. soumis à l'expérience, dont 125 cc. d'urine jaune et 47 cc. d'urine noirâtre.
Aspect : trouble, avec dépôt abondant, de couleur jaunâtre.

Couleur : une partie (125 cc.) est jaune (= n° 4 de la gamme), une partie (47 cc.) est brune, presque noire (n° 9 de la gamme).
Odeur : Forte, mais n'a rien de spécial.
Réaction : acide.
Densité : 1.041 à + 15°.

II

Eau	950 cc.	par litre
Extrait	91 gr.	—
Mat. organ.	54 gr.	—
Mat. min.	37 gr.	—
Urée	22 gr.	—
Acide uriq.	0 gr. 70	—
Phosphates (en P^2O^5)	0 gr. 96	—
Chlorures (en Na Cl)	4 gr. 97	—

III

Albumine	17 gr.	—

Sucre : des traces dans l'échantillon brun.
Bile : traces.
Pus : petite quantité.
Sang : néant.
Urobil : traces.
Indican : présence très nette.
Indol : présence très nette.
Scatol : abondant.

IV

Examen microscopique : Urate de soude. — Cellules épithéliales diverses et cellules des tubuli. — Leucocytes en grand nombre. — Cylindres granuleux et hyalins abondants.

Dans cette urine, on est frappé surtout de ce que,

étant donné l'état de concentration dans laquelle elle se trouve, *le chlorure de sodium y soit en si petite quantité ; à rapprocher ce taux des chlorures dans l'urine de celui du sang* au même moment.

N° 9

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

1er juin 1908. — X... — Eclampsie.

Saignée de 226 c.c. donne (1) :

Sérum (rouge, alcalin. D = 1.027.....	66 parties
Caillot	160 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline	4 gr. 625 0/00
Sérine + globuline	67 gr. 20 0/00
	71 gr. 82
Sérine (pesée).....	46 gr. 90
Globuline (différence).....	20 gr. 30
	67 gr. 20

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	1 gr. 35
Sérum	292 part. 03	Sérine	13 gr. 69
		Globuline.....	5 gr. 92
Caillot	707 part. 96		20 gr. 96
	999 part. 99		

Chlorures du sérum en Na Cl (pes.s.10 c.c.sér. 6 gr. 031 0/00

Chlorures des urines correspondantes (en NaCl) 1 gr. 70 0/00

(1) Après sédimentation de vingt-quatre heures, puis centrifugation du sérum.

N° 10

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

24 juillet 1908. — B..., Marie, vingt-sept ans. — Ire pare. — Voisine du terme. — Albumine dans les urines. — Première menace d'éclampsie. — Saignée de 550 c.c. répartie comme suit :

— *Deux premiers tiers* (330 c.c.) sont reçus dans un vase gradué et *mis à coaguler* (coagulation en une dizaine de minutes).

— *Le dernier tiers* (220 c.c.) *est reçu sur de l'oxalate d'ammonium.*

La première prise donne pour 308 c.c. *de sang.*

Sérum (alcalin, rougeâtre. D = 1.028).....	160 parties
Caillot	148 —
	308

La deuxième prise donne pour 220 c.c. *de sang.*

Plasma (alcalin, rougeâtre.....	Parties égales
Globules	—

Dosage des albuminoïdes

A. — Plasma oxalaté (*derniers tiers de la saignée*)

Acétofibrinogène (1)	7 gr. 40 0/00
Sérine + globuline.....	69 gr. 40 0/00
	76 gr. 80

(1) Le plasma étendu d'eau à 1/9 devient louche. — L'acétofibrinogène est bleu verdâtre, complètement précipité de sa solution salée par le formol. (Pas d'albumine dans le liquide qui s'écoule du filtre).

Sérine (pesée)	43 gr. 20
Globuline (différence)	26 gr. 20
	69 gr. 40

B. — SERUM (deux premiers tiers de la saignée).

Acétoglobuline (1)	6 gr. 36 0/00
Sérine + globuline	75 gr. 80 0/00
	82 gr. 16 (2)
Sérine (par pesée)	50 gr. 27
Globuline (par différence	25 gr. 53
	75 gr. 80

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

A. — PLASMA

		Acétofibrinogène	3 gr. 70
Plasma	500 part.	Sérine	21 gr. 60
		Globuline	13 gr. 10
Globules	500 part.		38 gr. 40

B. — SÉRUM

		Acétoglobuline	3 gr. 30
Sérum	519 gr. 48	Sérine	26 gr. 11
		Globuline	13 gr. 26
			42 gr. 67
Caillot	480 part. 51		
	999 part. 99		
Chlorures du sérum en Na Cl (pesée)			6 gr. 80 0/00

(1) Précipité bleu verdâtre.

(2) Un dosage en bloc des albumines (acétoglob. + sérine + globuline) dosage fait sur 10 c.c. de sérum, précipitation au formol, donne un chiffre très voisin : 83 gr. 50.

D. — VOMISSEMENTS INCOERCIBLES

N° 11

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

17 mars 1908. — C..., vingt-huit ans. — Sixième grossesse, au troisième mois et demi. — Vomissements depuis un mois. — Amaigrissement considérable de 60 kilos à 36 kilos.

Ponction de 26 c.c. de sang ayant donné :

Sérum (alcalin, rougeâtre)	15 parties
Caillot	11 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline (1)	6 gr. 15 0/00
Sérine + globuline	59 gr. 0/00
	65 gr. 15

a.	Sérine (séparat., précipit. lavage sur filtre pesée)	42
	Globuline (prép. Hammarsten coagul. filtre pesée)	20
		62
b.	Sérine (même procédé mais lavages par centrifug.)	39 8
	Globuline (même procédé mais dissolution de la globuline précipitée et pesée)	17
		56 8

Moyenne des résultats a. et b.

Sérine	40
Globuline	19
	59

(1) La dilution du sérum produit un louche très net.

Chiffres rapportés au litre de sang

		Acétoglobuline..	3 gr. 55
Sérum.....	576 part. 92	Sérine	23 gr. 07
		Globuline.....	10 gr. 96
Caillot	423 part. 07		37 gr. 58
	999 part. 99		

Chlorures du sérum en Na Cl..... 8 gr. 19 0/00
Urines en Na Cl..... 1 gr. 68 par litre
— — ..... 0 gr. 23 par jour (1)

N° 12

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

21 mars 1908. — G. — 40 ans. — Troisième grossesse de deux mois et demi. A vomi pendant toute la durée de la première grossesse ; jusqu'à cinq mois, pour la deuxième. Actuellement, elle vomit depuis un mois. A maigri de 10 kilos depuis le début des vomissements.

Ponction de 17 cc. 5 de sang, donnant :

Sérum (alcalin, orangé).....	8 parties
Caillot	9 part. 5
	17 part. 5

Dosage des albuminoïdes

Acétoglobuline	7 gr. 14 0/00
Sérine + globuline.....	78 gr. 8 0/00
	85 gr. 94

ancien interne du service, et préparateur à l'Ecole de médecine.

(1) Résultats dûs à l'obligeance de M. Deval, pharmacien,

Sérine (pesée)	59 gr. 6
Globuline (différencé)	19 gr. 2
	78 gr. 8

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline	3 gr. 26
Sérum	457 part. 14	Sérine	27 gr. 24
		Globuline	8 gr. 77
Caillot	542 part. 85		39 gr. 27
	999 part. 99		

N° 13

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

9 avril 1908. — C. — 28 ans. — Sixième grossesse à trois mois et demi (voir la première analyse de sang n° 11) (1). — Actuellement, après expulsion du fœtus, ses vomissements sont guéris, la malade sort du service.

Ponction de 35 cc. (coagulation très rapide de 3 à 4 minutes).

Sérum (citrin, alcalin	19 parties
Caillot	16 —
	35

(1) Actuellement, le sang tend à se rapprocher de la normale. — Les chlorures du sang diminuent.

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline	5 gr. 71 0/00
Sérine + globuline	63 gr. 75 0/00
	69 gr. 46
Sérine (pesée)	46 gr. 06
Globuline (différence)	17 gr. 69 (1)
	63 gr. 75

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	3 gr. 09
Sérum	542 part. 85	Sérine	25 gr.
		Globuline	9 gr.
Caillot	457 part. 14		37 gr. 09
	999 part. 99		

Chlorures du sérum en Na Cl ..... 7 gr. 8 par litre.

N° 14

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

18 juillet 1908. — K... (Louise). — 21 ans. — Ire pare. — Début des vomissements, le 25 juin. — Soignée 8 jours, elle sort du service en bon état. — Reprise de ses vomissements le 16 juillet. Sa grossesse est alors fin du deuxième mois.

Ponction de 30 cc. Sang coagulé en 10 minutes.

Sérum (alcalin ; jaune, reflet verdâtre)	15 parties
Caillot	15 —
	30

(1) Par pesée, trouvé : 16,6.

Dosage des albuminoïdes

Acétoglobuline (1)	4 gr. 50 0/00
Sérine + globuline	76 gr. 25 0/00
	80 gr. 75
Sérine (pesée)	58 gr. 25
Globuline (différence)	18 gr.
	76 gr. 25

Chiffres rapportés au litre de sang

		Acétoglobuline	2 gr. 25
Sérum	500 part.	Sérine	29 gr. 12
		Globuline	9 gr.
Caillot	500 part.		40 gr. 37

Chlorures du sérum en NaCl (p. pes. s. 5 c.c. 6 gr. 60 0/00 (2)

Analyses des urines

Premier examen (30 juin) fait par M. Roblin, interne en pharmacie du service.

D	1.026
Réaction	acide
Na Cl	3,42 par litre
Urée	15,37 —
Acide urique	0,46 —
Indican et urobiline	(présence très nette)
Acétone	néant

Deuxième examen (20 juillet) fait par M. Lacroix, interne en pharmacie de Lariboisière. Na Cl..... 2 gr. 80 0/00

(1) Précipité nettement vert cendré.

(2) *Remarquer l'augmentation du chlore du sang* quand le chlore urinaire est au-dessous de la normale.

E. — ACCIDENTS GRAVIDO-CARDIAQUES

N° 15

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

14 avril 1908. — G..., 33 ans. — Grossesse, six mois et demi. — Dilatation aiguë du cœur droit avec congestion des deux poumons. Dyspnée (orthopnée).

Saignée de 410 cc., donnant :

Sérum (trouble, jaune citron ; alcalin. D = 1.027	206 parties
Caillot	204 —
	410

Dosage des albuminoïdes

Acétoglobuline (1)	6 gr. 0,00
Sérine + *globuline* (2) précipitation par formol	58 gr. 0,00
	64 gr.

a. Sérine (séparation puis précipitation par formol, lavages sur filtre pesée).....	41	50
Globuline (pesée d'après la méthode d'Hammarsten coagulation sur filtre).....	18	30
	59	80
b. Sérine (même procédé pesée).....	40	
Globuline (séparation, dissolution et précipitation par formol)	18	
	58	

(1) Ce précipité est coloré en bleu verdâtre très accentué.

(2) Un dosage fait par l'acide acétique seulement donne un résultat : 56 gr. 0/0.

Le liquide passé à travers le filtre précipite encore par AzO3H

Moyenne d'après les résultats a. et b.

Sérine	40 gr. 75
Globuline	18 gr.
	58 gr. 75

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acéloglobuline	3 gr. 014
Sérum	502 part. 45	Sérine	20 gr. 46
		Globuline	9 gr. 11
Caillot	497 part. 54		32 gr. 58
	999 part. 99		

Chlorures du sérum en Na Cl ..... 9 gr. 65 0/00

F. — ADENOIDIENS

N° 16

Hôpital Lariboisière. — Salle Bouley. — Service de M. le Dr Launois. — (Echantillon dû à l'obligeance de M. le Dr Claude (Octave), ancien interne du service).

2 juin 1908. — M... Henri, dix ans. (Adénoïdien).

Ponction de 24 c.c. A donné :

Sérum (alcalin ; couleur normale)	14 parties
Caillot	10 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline	2 gr. 38 0/00
Sérine + globuline	74 gr.
	76 gr. 38

Sérine (pesée)	52 gr. 90
Globuline (différence)	21 gr. 10
	74 gr.

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline	1 gr. 38
Sérum	583 part. 33	Sérine	30 gr. 85
		Globuline	12 gr. 30
Caillot	416 part. 66		44 gr. 53
	999 part. 99		

N° 17

Hôpital Lariboisière. — Salle Bouley. — Service de M. le Dr Launois. — (Échantillon dû à l'obligeance de M. le Dr Claude (Octave), ancien interne du service).

2 juin 1908. — M... Roger, onze ans. — Adénoïdien.

Ponction 30 c.c. Donne :

Sérum (alcalin, couleur normale)	17 parties
Caillot	13 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline	4 gr. 31 0/00
Sérine + globuline	87 gr.
	91 gr. 31
Sérine (pesée)	61 gr. 78
Globuline (différence)	25 gr. 22
	87 gr.

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	2 gr. 44
Sérum	566 part. 66	Sérine	35 gr.
		Globuline.....	14 gr. 29
Caillot	433 part. 33		51 gr. 73
	999 part. 99		

G. — ANEMIE PERNICIEUSE

N° 18

Maternité de Lariboisière. Service de M. le Dr Bonnaire

6 mai 1908. — B... Marianne, trente-quatre ans. — Ve pare. — Accouchement prématuré sept mois et demi. — Actuellement : complications, bronchite, grippe. — Pas d'albumine dans les urines à l'entrée dans le service.

Ponction de 31 c.c. 5. Donne :

Sérum (jaune verdâtre. — R. alcaliné).....	27 parties
Caillot (met très longtemps à se séparer du sérum	4 part. 5
	31 part. 5

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline	6 gr. 02 0/00
Sérine + globuline.....	44 gr. 4 0/00
	50 gr. 42

a. Sérine (séparation, précipitation par formol 1/2 liq magnésienne. lavages sur filtre pesée)....	34 2
Globuline (séparation, dissolution, précipitation par formol pesée).....	12 2
b. Sérine (précipitat. s. la 2e moitié liq. magnésienne lavages par centrifugation).....	29 4
Globuline (par différence).	15

Moyennes d'après les chiffres obtenus pour la sérine en a. et b.

Sérine	31 gr. 8
Globuline (par différence).....	12 gr. 6
	44 gr. 4

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	5 gr. 15
Sérum	857 part. 14	Sérine	27 gr. 25
		Globuline.....	10 gr. 79
Caillot	142 part. 85		43 gr. 19
	999 part. 99		

Chlorures du sérum en Na Cl (pesée sur 5 c.c. 6 gr. 68 0/00

II. — HEMOPHILES

N° 19

Hôpital Lariboisière. — Salle Bouley. — Service de M. le Dr Launois. — (Echantillon dû à l'obligeance

de M. le Dr Claude (Octave), ancien interne du service).

27 mai 1908. — B..., Oscar, seize ans. — Hémophile.

Ponction de 60 c.c. Donne (1).

Plasma naturel (trouble ; couleur jaune citron ; R. alcaline)	37 parties
Globules	23 —
	60

Dosage des albuminoïdes

A. — Dans le plasma naturel (*sans oxalate*) (2)

Acétofibrinogène	8 gr. 46 0/00
Sérine + globuline	76 gr. 40 0/00
	84 gr. 86

Sérine (pesée)	64 gr. 37
Globuline (différence)	12 gr. 03
	76 gr. 40

B. — Dans le sérum

Acétoglobuline	7 gr. 06 0/00
Sérine + globuline	77 gr. 6 0/00
	84 gr. 66

(1) La coagulation spontanée ne commence que six heures après le prélèvement.

(2) Etendu d'eau à 1/10e, il devient légèrement louche.

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétofibrinogène	5 gr. 21
Plasma	616 part. 66	Sérine	39 gr. 69
		Globuline	7 gr. 41
			52 gr. 31
Globules.....	383 part. 33		
	999 part. 99		

Chlorures du sérum en NaCl (pesée sur 7 c.c.5 de sérum..... 4 gr. 89 0/00

N° 20

Hôpital Lariboisière. — Salle Bouley. — Service de M. le Dr Launois. — (Echantillon dû à l'obligeance de M. le Dr Claude (Octave), ancien interne du service).

29 mai 1908. — B... Christian, vingt-huit ans. — Hémophile.

Ponction : 62 c.c.

La coagulation s'est faite spontanément vingt heures environ après le prélèvement et a donné :

Sérum (ambré, alcalin).....	25 parties
Caillot	37 —

DOSAGE DES ALBUMINOÏDES

Acétoglobuline	3 gr. 76 0/00
Sérine + globuline.....	86 gr. 20 0/00
	89 gr. 96

Sérine (pesée)	73 gr. 50
Globuline (différence)	12 gr. 70
	86 gr. 20

CHIFFRES RAPPORTÉS AU LITRE DE SANG

		Acétoglobuline..	1 gr. 51
Sérum	403 part. 22	Sérine	29 gr. 63
		Globuline	5 gr. 12
Caillot	596 part. 77		36 gr. 26
	999 part. 99		

N° 21

Hôpital Lariboisière. — Salle Bouley. — Service de M. le Dr Launois. — (Echantillon dû à l'obligeance de M. le Dr Claude (Octave), ancien interne du service).

30 juillet 1908. — B... Oscar (1), seize ans. — Hémophile en traitement (injections de sérum antidiphtérique).

Ponction de 31 c.c.

La coagulation commence quatre heures après et donne :

Sérum (jaune pâle, alcalin)	15 parties
Caillot	16 —
	31

(1) Voir la première analyse faite le 27 mai, n° 19.

Dosage des albuminoïdes

Acétoglobuline (1)	4 gr. 50 0/00
Sérine + globuline	84 gr. 78 0/00
	89 gr. 28

Sérine (pesée)	61 gr. 36
Globuline (différence)	23 gr. 42
	84 gr. 78

Chiffres rapportés au litre de sang

		Acétoglobuline..	2 gr. 17
Sérum	483 part. 87	Sérine	29 gr. 69
		Globuline.....	11 gr. 33
Caillot	516 part. 12		43 gr. 19
	999 part. 99		

Chlorures (pesée sur 5 c.c. de sérum) *en Na Cl* 8 gr. 05 0/00

N° 22

Hôpital Lariboisière. — Salle Bouley. — Service de M. le Dr Launois. — (Echantillon dû à l'obligeance de M. le Dr Claude (Octave), ancien interne du service).

1er août 1908. — B... Oscar, seize ans. — Hémophile (2).

Prélèvement de 30 c.c. fait vingt-quatre heures après

(1) Précipité à peine verdâtre.

(2) Voir les deux autres analyses de son sang, n° 19, n° 21.

une injection de 20 c.c. de sérum antidiphtérique. Ces 30 c.c. de sang donnent :

Sérum (jaune pâle, alcalin)	15 parties
Caillot	15 —

Dosage des albuminoïdes

Acétoglobuline	5 gr. 0/00
Sérine + globuline	81 gr. 91 0/00
	86 gr. 91

Sérine (pesée)	61 gr. 29
Globuline (différence)	20 gr. 62
	81 gr. 91

Chiffres rapportés au litre de sang

		Acétoglobuline	2 gr. 50
Sérum	500 part.	Sérine	30 gr. 64
		Globuline	10 gr. 31
Caillot	500 part.		43 gr. 45

Chlorures du sérum (pesée sur 5 c.c.) *exprimés en Na Cl* ..... 9 gr. 94 0/00

TABLEAU D'ENSEMBLE DES CHIFFRES OBTENUS

MALADIES	Numéros	Album. tot. par litre de sérum	Acéto glob. par litre de sérum	Sérine par litre de sérum	Globuline par litre de sérum	Album. tot. rapportée au litre de sang	Acéto glob par litre de sang	Sérine par litre de sang	Globul. par litre de sang	Chlorure par litre de sérum
I. Mal de Bright..	1	49.88	4.88	4.	41.	37.21	3.64	2.98	30.59	»
	2	61.95	7.85	38.5	15.6	37.98	4.81	23.61	9.56	8.15
	3	61.66	9.66	37.2	14.8	36.64	5.74	22.11	8.79	»
	4	89.80	7.80	61.91	20.09	34.43	2 99	23.74	7.70	4 95
II. Urémie	5	72.8	6.8	42 25	23.75	35.99	4.9	21.12	11.83	»
III. Eclampsie.....	6	61.	5.	40.5	15.5	»	»	»	»	»
	7	67.6	4.6	53.	10.	33.87	2.30	26.56	5.01	8.77
	8	71.2	8.2	51.13	11.87	36 37	4.20	26.22	5.95	7.99
	9	71.82	4.62	46.90	20.3	20 96	1.35	13.69	5.92	6.03
	10	82.16	6.36	50.27	25.53	42.67	3 30	26.11	13.26	5.58
IV. Vomissements	11	65.15	6.15	40.	19.	37.58	3.55	23.07	10.96	8 19
incoercibles.	12	85.94	7.14	59.6	19.2	39.27	3.26	27.24	8.77	»
	13	69.46	5 71	46.06	17.69	37.69	3.09	25.	9.6	7.8
	14	80.75	4.5	58.25	18.	40 37	2.25	29.12	9.	6.6
V. Acc.gravido card	15	64.	6.	40.75	17.25	32.58	3.01	20.46	9.11	9.65
VI. Adénoidiens...	16	76.38	2.38	52 90	21.10	44.53	1 38	30.85	12.30	»
	17	91.31	4 31	61.78	25.22	51.73	2.44	35.	14.29	»
VII. Anémie pernic.	18	50.42	6.02	31.8	12.6	43.19	5 15	27.25	10.79	6.68
VIII. Hémophiles...	19	84.66	7.06	»	»	»	»	»	»	4.89
	20	89.96	3.76	73.5	12.7	36.26	1.51	29.63	5.12	»
	21	89.28	4.50	61 36	23.42	43.19	2.17	29.69	11 33	8.05
	22	86 91	5.	61.29	20.62	43.45	2.50	30.64	10.31	9.94
Normales.....		79.	4.	45.	30.	39.	2.	22.	15.	5.

VI

Les premières conclusions à tirer des résultats fournis par nos analyses, conclusions qui s'imposent, sont :

Que les chiffres trouvés tant pour les albumines en bloc que pour les albumines séparées sont variables essentiellement ;

Et que le taux des chlorures du sérum est variable aussi.

Si l'on considère par exemple les *albumines totales des sérums analysés*, ont voit que les chiffres oscillent autour de la normale 79, entre 49 et 91, présentant ainsi des variations d'un écart considérable.

L'acétoglobuline, normalement de 4 grammes par litre, *varie aussi dans des limites grandes, entre* 2,38 *et* 9,66.

La sérine, normalement 45, *varie de 4 grammes à* 73.

La globuline, normalement 30, *varie de* 10 *gr. à* 41.

Les chlorures, normalement 5, *varient de* 4 *gr.* 89 *à* 9,94.

Il est bon de remarquer d'ailleurs que tous les échantillons analysés provenaient de malades.

En présence de semblables variations, il venait aus-

sitôt à l'idée de *savoir si elles sont différentes pour chaque maladie, et si, pour un même composant ou pour un même groupe de corps composants elles se font dans le même sens par rapport à la normale* ou bien si elles sont quelconques.

Notre série d'analyses n'est pas assez longue pour qu'il nous soit possible de formuler aucune conclusion ferme dans cet ordre d'idée. Ce n'est pas en effet quatre ou cinq échantillons qu'il aurait fallu pouvoir comparer, mais des séries de 20, 30, 50 et même davantage pour en déduire assez facilement et précisément, comme une sorte de moyenne, la composition chimique du sérum sanguin dans les diverses maladies.

De plus, il eut fallu pouvoir suivre les malades assez longtemps,et par des prélèvements espacés,faits au moment des crises et des accalmies, se rendre compte des oscillations dans la composition du sérum au cours des affections.

Ce serait là sans doute un travail intéressant, surtout si l'on joignait aux analyses de sang celles de l'urine faites parallèlement. Mais cela constitue une besogne considérable qui nous eut entraîné bien loin et que nous n'avions pas le loisir d'entreprendre jusqu'ici. Tous ces dosages nous ont demandé beaucoup de temps ; nous avons du expérimenter de nombreuses fois avant d'avoir pu mettre la main sur une technique suffisamment précise et expéditive ; certains échantillons, les premiers surtout, et lorsqu'ils

étaient abondants, ont été soumis à des séries d'essais pour établir des moyennes, et pour contrôler la rigueur de nos chiffres. Tout cela a été long, et nous n'avons pu faire au total qu'une faible partie d'aussi intéressantes recherches.

Nous avons, comme complément à notre travail, calculé d'après la valeur des albuminoïdes du sérum, leur taux correspondant dans la masse du sang. Nous avons aussi des chiffres qui renseignent sur la concentration ou la dilution à la fois globulaire et albumineuse du sang.

Un travail a déjà été entrepris dans le genre du nôtre par *M. le Dr Chiray*. Dosant les albumines totales du sérum, il a pensé pouvoir ériger en lois les conclusions tirées de ses résultats du sang des malades cardiaques et rénaux (1).

Nous ne voulons pas comparer nos chiffres aux siens, nos analyses étant en nombre trop restreint encore, et nous nous contenterons, en terminant, de formuler nettement les conclusions suivantes :

1° *Le sérum du sang des malades n'a pas chimiquement la composition du sérum sanguin normal.*

---

(1) *Chiray.* — Congrès de médecine du 14 au 16 octobre 1907. (Des variations albumineuses du sérum sanguin et de leur valeur pour le diagnostic des états cardio-rénaux).

Presse médicale, 8 janvier 1908. (Dilution et concentration du sang.

2° *Le sérum sanguin pathologique présente des variations dans le taux des divers albuminoïdes.*

3° *Il y a aussi des variations dans le taux des chlorures.*

Vu : *Le Doyen*,
LANDOUZY.

Vu : *Le Président de Thèse*
G. POUCHET.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie,
LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

Achard et Lœper.— C. R. Société de Biologie 1901 (23 mars, 30 mars, 8 juin, 15 juin). — 23 mars : Rétention des chlorures dans les tissus au cours de certains états morbides. — 30 mars : Mécanisme régulateur de la composition du sang. — 8 juin : Sur la concentration relative du sérum sanguin et des sérosités pathologiques. — 15 juin : Variations comparatives du sang et des sérosités.

Artus. — Précis de chimie physiologique. — C. R. Société de biologie 1894. — 21 avril : Fibrinogène et fibrine.

Barral. — Répertoire de pharmacie, 1908. — Avril : Dosage des matières albuminoïdes dans le lait de femme.

Bunge. — Chimie biologique et pathologique.

Chiray. — C. R. du neuvième Congrès français de médecine, 1907. — 14 à 16 octobre : Des variations albumineuses du sérum sanguin et de leur valeur pour le diagnostic des états cardio-rénaux. — Presse médicale, 1908. — 3 et 8 janvier : Dilution et concentration du sang.

Dastre. — C. R. Société de biologie, 1905. — 6 mai : Sur l'évolution du fibrinogène dans l'organisme.

Dechambre. — Dictionnaire.

Denigès. — Journal de pharmacie et de chimie, 1899. — 1er août : Dosage clinique des albuminoïdes urinaires.

Doyon. — C. R. Société de biologie 1905-1906-1907. — Origine et dosage du fibrinogène. — Variations du fibrinogène dans le sang. — Variations dans la coagulabilité du sang et incoagubilité du sang. — Fibrine, sa régénération, influence de la saignée. Dosage de la fibrine.

Engel et Moitessier. — Chimie biologique.

Fremy. — Encyclopédie chimique.

Gautier A. — Chimie biologique.

Gilbert et Chiray. — C. R. Société de biologie, 1907. — 16 novembre : Diminution des albumines du sérum chez les cirrhotiques ascitiques.

Gorup Besanez. — Analyse chimique.

Grimbert. — Précis de diagnostic chimique.

Hayem. — C. R. Société de biologie 1894. — 21 avril ; Observations sur le dosage comparatif du fibrinogène et de la fibrine.

Lœper. — Journal de physiologie et de pathologie générale, 1903. — La dilution du sang.

Nolf. — Archives internationales de physiologie, 1908. — Février 1908.

Patein. — C. R. Société de biologie, 1906. — 17 février : Analogies, sinon identité, d'une partie de la fibringlobuline et du fibrinogène. — 10 novembre : Quelques propriétés de la globuline du sérum sanguin (homme) précipitable par l'acide acétique. — Journal de pharmacie et de chimie 1906 et 1907. — 1er juillet 1906 : Matières albuminoïdes du sérum sanguin. — 16 mai 1907 : Quelques propriétés de la globuline du sérum sanguin de l'homme précipitable par l'acide acétique. — Congrès de Rome 1906, Ve volume. — Contribution à l'étude des matières albuminoïdes du sérum sanguin. — Action de la chaleur sur le sérum sanguin.

Reye. — Dissertation strasbourg, 1898, sur la recherche et le dosage du fibrinogène.

Richet Ch. — Dictionnaire de physiologie.

Schützenberger. — Traité de chimie générale.

Trillat et Sauton. — Journal de pharmacie et de chimie, 1906. — 16 juillet : Dosage de la matière albuminoïde du lait. — 16 novembre : Sur un nouveau procédé de dosage de la caséine dans le fromage.

Viault et Jolyet. — Traité de physiologie humaine.

Widal et Lesné. — Presse médicale 1900. — 11 août : Perméabilité rénale et cryoscopie du sérum sanguin dans la néphrite parenchymateuse expérimentale.

Würtz. — Traité de chimie biologique.

LIBRAIRIE DES FACULTÉS DE MÉDECINE

OLLIER-HENRY

8, Rue Casimir-Delavigne, 8

PARIS